

## **Ciencia y Tecnología de Leguminosas**

**Coordinador del Curso:** Dr. Roberto Gutiérrez Dorado

**Trimestre:** II

**Créditos:** 6 (3 aula y 3 trabajo independiente)

**Duración (hora/semana/mes):** 6, Total 48 hrs.

**Estrategias metodológicas:** Clases presenciales, trabajo en equipo, discusión de artículos científicos, coevaluación y evaluación grupal.

**Organización del curso:** Modular con profesores invitados expertos en el tema correspondiente.

**Profesores participantes en el curso:** Profesores de la Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos; así como un profesor externos, con reconocimiento nacional e internacional en los temas a impartir.

**Objetivo del curso:** el alumno adquirirá conocimientos sobre la estructura, composición química y aspectos nutricionales y nutracéuticos de las leguminosas, así como para su manejo y almacenamiento. Además, estará capacitado para desarrollarse en la industria procesadora de leguminosas. También, será capaz de formular propuestas para la modernización y mejora de la calidad en las industrias del ramo, así como desarrollar proyectos de investigación con leguminosas.

### CONTENIDO

#### I. GENERALIDADES

1.1 Definición

1.2 Descripción botánica

1.3 Clasificación

#### II. IMPORTANCIA Y PRODUCCIÓN

1. Mundial

2. Nacional

3. Regional

#### III. MANEJO Y ALMACENAMIENTO

IV. FENÓMENO DE ENDURECIMIENTO

V. CALIDAD DE GRANOS Y SEMILLAS

1. Parámetros físicos

- a. Dimensiones físicas
- b. Peso de 100 y 1000 granos
- c. Peso hectolítrico
- d. Porcentaje de testa

2 Parámetros tecnológicos

- a. Tiempo de remojo
- b. Tiempo de cocción

3. Parámetros fisiológicos

- a. Viabilidad
- b. Porcentaje de germinación
- c. Vigor

VI. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y ASPECTOS NUTRICIONALES

1 Composición química

- a. Proteína
- b. Lípidos
- c. Carbohidratos
- d. Fibra dietaria
- e. Almidón total y resistente
- f. Vitaminas y minerales

2 Valor nutricional

- a. Aminoácidos esenciales
- b. Digestibilidad de proteína
- c. Calificación química
- d. Relación de eficiencia proteínica
- e. Utilización neta de proteína
- f. Valor biológico
- g. Calificación de aminoácidos corregida por la digestibilidad de la proteína

### 3 Factores antinutricionales

- a. Inhibidores de proteasas
- b. Lectinas
- c. Fitatos
- d. Taninos
- e. Saponinas
- f. Inhibidores de  $\alpha$ -amilasa
- g. Oligosacáridos no digeribles
- h. Alcaloides
- i. Glucósidos cianogénicos

## VII. COMPUESTOS BIOACTIVOS Y PROPIEDADES NUTRACÉUTICAS

1. Compuestos bioactivos (Compuestos fenólicos, péptidos bioactivos, ácidos grasos, tocoferoles, tocotrienoles, esteroles, carotenoides, escualeno, oligosacáridos y polisacáridos, factores antinutricionales)
2. Tratamiento y prevención de enfermedades crónico-degenerativas (Propiedad antioxidante, enfermedades cardiovasculares, diabetes, obesidad, inflamación, cáncer)

## VIII. PROCESAMIENTO

1. Productos elaborados a partir leguminosas
2. Tecnologías para el procesamiento de leguminosas
  - a. Molienda
  - b. Deshidratación
  - c. Remojo
  - d. Cocción
  - e. Extrusión
  - f. Germinación
  - g. Fermentación
  - h. Tostado
3. Cambios durante el procesamiento de leguminosas
  - a. Composición química y valor nutricional
  - b. Propiedades fisicoquímicas

c. Compuestos bioactivos y propiedades nutraceuticas

**Elementos de evaluación:** Exámenes escritos; elaboración de trabajos y su presentación ante el grupo, con co-evaluación grupal; participación; discusión de artículos. La calificación resulta de los promedios obtenidos de las calificaciones en cada uno de los módulos. La decisión sobre el sistema de evaluación es a criterio del moderador correspondiente. Los profesores participantes en el curso utilizan diferentes tipos de evaluación, que va acorde con su experiencia. Un aspecto importante en la evaluación es la discusión de artículos científicos o de revisión y la exposición del tema ante todos sus compañeros, así como la presentación de un resumen del artículo, de 2 a 3 páginas. Las explicaciones de los resultados presentados en el artículo podrán ser complementados con lecturas extras. La evaluación del alumno se realizará considerando los siguientes aspectos: a. Exposición, b) resumen, c) participación del alumno y c) claridad en las respuestas. La exposición será evaluada por el profesor y por los compañeros alumnos, usando un formato previamente elaborado. Los factores del formato anexo comprenden los siguientes criterios: Capacidad de plantear el problema, entendimiento de los conceptos, dominio del tema, dominio del material didáctico y organización de la exposición.

**Bibliografía**

- Aguilera-Gutiérrez Y. 2009. Harinas de leguminosas deshidratadas. Caracterización Nutricional y Tecnofuncional. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- Agranoff J. 1999. The Complete Handbook of Tempe. Singapore: American Soybean Association.
- Amarjit S., Basra. 2006. Handbook of seed science and technology. The Haworth Press Inc.
- Aykroyd WR, Joyce Doughty, Ann Walker. 1982. Legumes in human nutrition. FAO.
- Bon Padilla BK, Reyes Moreno C, Gutiérrez Dorado R. 2019. Chickpeas: nutritional value and health benefits. Chapter 1 (ISBN: 978-1-53616-374-2). En: "Handbook of Chickpeas". Primera edición. Albert T. Lund and Noah D. Schultz (Eds.). New

- York, EUA: Nova Science Publishers, Inc. Pp. 1-37 (ISBN: 978-1-53616-375-9 (ebook))
- Dalgetty DD, Baik BK, Swanson BG. 2003. PULSES. Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition. Washington State University, Pullman, WA, USA.
- De Man J.M. 1999. Principles of Food Chemistry. Third edition. A Chapman & Hall Food Science Book. Aspen Publishers, Inc. 460 p.
- Deshpande SS, Damodaran S. 1990. Food Legumes: Chemistry and Technology. En: Pomeranz Y (ed), "Advances in Cereal Science and Technology". Vol X. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, EUA.
- Edward R. 2008. Handbook of fermented functional foods. 2da ed. Boca Raton, FL, EUA. Pp 476-491.
- FAO/WHO.2013. Dietary Protein Quality evaluation in human nutrition. FAO food and Nutrition Paper 92. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italia.
- Fellows PJ. 2009. Food Processing Technology - Principles and Practice (3rd Edition) Woodhead Publishing.
- Hardy G. 2000. Nutraceuticals and Functional Foods: Introduction and Meaning. Nutrition Volume 16, Numbers 7/8. 16:688–689
- Hedley CL. 2001. Carbohydrates in grain legume seeds: improving nutritional quality and agronomic characteristics. CABI Publishing.
- Kokini J, Ho C, Karwe M. 1992. Food Extrusion Science Technology. Marcel Dekker, Nueva York, NY, EUA.
- Maphosa Yvonne, Jideani Victoria A. 2017. The Role of Legumes in Human Nutrition. En: Chávarri Hueda María (Ed.), Functional Food - Improve Health through Adequate Food. IntechOpen Limited: London, UK. DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.69127>
- Mercier C, Linko P, Harper J. 1989. Extrusion cooking. American Association of Cereal Chemists. Inc., St. Paul, Minnesota, USA. 471 p.
- Reyes-Moreno C, Perales-Sánchez JXK, Gómez-Favela MA, Gutiérrez-Dorado R. 2018. Bebidas Funcionales a Base de Mezclas de Harinas de Cereales y Leguminosas Integrales Obtenidas por Diferentes Tecnologías. Capítulo 24. En:

- “Aprovechamiento de Subproductos de la Industria Alimentaria para la Obtención de Compuestos Bioactivos”. Primera edición. G. González-Aguilar, A. Hernández-Mendoza, J. Milán-Carrillo, B. Vallejo-Córdoba, A. González-Córdova (Eds). Ciudad de México, México: AGT Editor SA. Pp. 647-670 (ISBN: 978-607-7551-46-1).
- Reyes-Moreno, C., Reyes-Fernández, P.C., Cuevas-Rodríguez, E.O., Milán-Carrillo, J. and Mora-Rochín, S. 2018. Changes in Nutritional Properties and Bioactive Compounds in Cereals During Extrusion Cooking. En: Extrusion of Metals, Polymers, and Food Products. IntechOpen Limited: London, UK. DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.68753>
- Robin Guy. 2001. Extrusion Cooking Technology and Applications. 288 pages.
- Salas-López F, Reyes-Moreno C, Gutiérrez-Dorado R. 2019. Effect of germination on physicochemical, chemical, nutritional, and nutraceutical properties of legumes. Chapter 6 (ISBN: 978-1-53615-973-8). En: “Germination: Types, Process and Effects”. Primera edición. R. Mora-Escobedo, C. Martínez-Villaluenga, R. Reynoso-Camacho (Eds.). New York, EUA: Nova Science Publishers, Inc. Pp. 101-118 (ISBN: 978-1-53615-980-6 (ebook))
- Sarwar Gilani G., Cockell Kevin A., Sepehr Estatira. 2005. Effects of antinutritional factors on protein digestibility and amino acid availability in foods. Journal of AOAC International, 88(3):967-987.
- Shurtleff W y Aoyagi A. 2001. The book of tempeh, a super soy from Indonesia. New York: Harper and Row (Colophon Books).
- Singh NP, Pratap Aditya. 2016. Food Legumes for Nutritional Security and Health Benefits. En: U. Singh et al. (eds.), Biofortification of Food Crops. DOI 10.1007/978-81-322-2716-8\_4
- Stanislaw Pabis, Dignvir Jayas, and Stefan Cenkowski. 1998. Grain Drying Theory and Practice. 303 p.
- Steinkraus KH.1995. Indonesian tempeh and related fermentations. En: Steinkraus KH. Handbook of indigenous fermented foods. 2nd Eds. Vol 9. New York: Marcel Dekker. EUA. Pp 1-94

Wildman REC. 2007. Nutraceuticals factors in specific foods. En: Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods” 2nd ed. CRC Press, Inc. Boca Raton, FL, EUA, pp 7.

Winarmo FG y Reddy NR. 1986. Tempe. En: Reddy NR, Pierson MD y Salunkhe DK (Eds), Legume-based fermented foods. CRC Press, Boca Raton, FL, EUA. Pp 95-117.